

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 30 47 404 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:
F 27 B 7/24

2

②① Aktenzeichen: P 30 47 404.5
②② Anmeldetag: 17. 12. 80
④③ Offenlegungstag: 8. 10. 81

④① Unionspriorität: ④② ④③ ④④
24.12.79 FR 7931603

⑦① Anmelder:
Lafarge Conseils et Etudes, 75782 Paris, FR

⑦④ Vertreter:
Sparing, K., Dipl.-Ing.; Röhl, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

⑦⑦ Erfinder:
Grandcolas, Jean, 13008 Marseille, FR; Harmelin, Guy,
13550 Marigues, FR; Lazzarini, Roger, 13016 Marseille, FR;
Reverchon, Bernard, 13320 Bouc Bel, FR

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

⑤④ »Vorrichtung zum Abdichten eines Drehofens«

DE 30 47 404 A 1

DE 30 47 404 A 1

DIPL.-ING. H. MARSCH 1931-1977
 DIPL.-ING. K. SPARING
 DIPL.-PHYS. DR. W. H. RÖHL
 PATENTANWÄLTE
 ZUGEL. VERTRETER BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

1000 DÜSSELDORF 1.
 LINDEMANNSTRASSE 31
 POSTFACH 140268
 TELEFON (02 11) 6722 46

2/340

LAFARGE CONSEILS ET ETUDES
 28, rue Emile Ménier

F- 75782 Paris Cedex 16

A n s p r ü c h e

- 1) Vorrichtung zum Abdichten der Verbindung zwischen dem drehbaren und dem feststehenden Teil eines Drehofens, der eine zu dem Ring des Ofens koaxiale zylindrische Fläche und eine feststehende Dichtungseinrichtung aufweist, die auf der Außenseite der zylindrischen Fläche angeordnet ist und mit dieser in Reibkontakt steht, wobei die Dichtungseinrichtung aus einer Reihe von Graphitteilen besteht, die miteinander längs hauptsächlich radialer Flächen in Eingriff stehen und gegen die zylindrische Fläche gedrückt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Graphitteile (7) mit Hilfe einer unter Zug stehenden flexiblen Einrichtung (15) gegen die zylindrische Fläche (5) gedrückt werden, wobei die flexible Einrichtung (15) eine geschlossene Schleife bildet, die sich auf den Außenflächen der Graphitteile (7) abstützt.
- 2) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Graphitteile (7) untereinander über Flächen miteinander in Kontakt stehen, die Stufen bilden, um einen eventuellen Gasdurchgang zu begrenzen.
- 3) Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Einrichtung (15) durch ein auf ein Ende hiervon wirkendes Kontergewicht (17) oder durch zwei auf beide Enden einwirkenden Kontergewichte (17) unter Zug gehalten werden.
- 4) Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Einrichtung (15) durch eine Feder oder einen Zylinder, die auf ein Ende hiervon, oder durch zwei Federn oder Zylinder, die auf beide Enden hiervon einwirken, unter Zugbelastung gehalten wird.

130041/0806

- 5) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zylindrische Fläche (5) einen Teil der Außenwand der Kühlluftleitung des Ofenendes bildet.
- 6) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Flügel (24) an dem drehbaren Teil des Ofens und Ablenkplatten (23) an dem feststehenden Teil des Ofens vorgesehen sind, um Konvektionsströme von heißen Gasen und die Ablagerung von Staub benachbart zu der Dichtungseinrichtung zu begrenzen.

DIPL.-ING. H. MARSCH 1934 - 1979
DIPL.-ING. K. SPARING
DIPL.-PHYS. DR. W. H. RÖHL
PATENTANWÄLTE
EUROPE. VERRETER BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

4000 DÜSSELDORF 1.
LINDEMANNSTRASSE 31
POSTFACH 140208
TELEFON (0211) 672246

2/340

LAFARGE CONSEILS ET ETUDES
28, rue Emile Ménier

F - 75782 Paris Cedex 16

"Vorrichtung zum Abdichten eines Drehofens"

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abdichten eines Drehofens.

Industrielle Drehöfen sind häufig Einrichtungen mit großen Abmessungen, die eine Länge von 100 m und mehr und einen Durchmesser von mehreren Metern besitzen können. Diese Öfen sind hohen Betriebstemperaturen, die 1000°C weit überschreiten können, ausgesetzt. Beispielsweise finden sich derartige Öfen häufig in großen Zementherstellungswerken.

Die Dichtheit dieser Öfen an den Enden des drehenden Teils wirft große Probleme auf, und zwar insbesondere am unteren heißesten Ende. Hier muß nicht nur den Temperaturbedingungen im Bereich der Verbindung, die die Wahl des Materials begrenzen, sondern auch den bedeutenden Verschiebungen aufgrund der Dilatation der Gesamtheit des Ofens, der Atmosphäre, die häufig aggressiv und infolge Staubbeladung stark abnutzend sein kann, Druckänderungen in dem Ofen, die alternativ ein Austreten von heißen Gasen bzw. ein Eindringen von Luft hervorrufen können, wobei beides nachteilig ist und hauptsächlich zu einem Wärmeverlust führt, Rechnung getragen werden.

Die bisher angewandten Lösungen dieser Probleme sind unvollkommen und führen zu keiner absoluten Abdichtung, man begnügt sich mit einer Begrenzung des Lufteintritts und des Austritts von heißen Gasen, indem zwischen den drehenden und feststehenden Teilen Spiel vorgesehen wird, auch wenn dieses soweit wie möglich reduziert ist.

Es wurde jedoch vorgeschlagen, den Eintritt von Luft und den Austritt von Gas zu unterdrücken, indem Graphitblöcke verwendet werden, die durch ein feststehendes Teil gehalten werden und in kontinuierlichem Reibkontakt mit dem sich drehenden Teil stehen. Der Graphit liefert einerseits eine hohe Widerstandsfestigkeit gegenüber hohen Temperaturen und andererseits einen geringen Reibungskoeffizienten.

Gemäß der FR-PS 1 438 492 ist eine Dichtungseinrichtung vorgesehen, die aus Graphitblöcken gebildet wird. Jeder Graphitblock ist mit eigenen Anpreßeinrichtung versehen, die eine Feder, Armierungen, Achsen usw. aufweist. Eine derartige Anpreßeinrichtung ist selbst relativ einfach, wenn man jedoch die beträchtliche Anzahl an Graphitblöcken bedenkt, die die Abdichtung bilden, erkennt man, daß man eine Gesamtheit erhält, die aus einer großen Anzahl von Teilen gebildet wird, wobei auch eine entsprechende Anzahl von Fehlfunktionen auftreten kann.

Entsprechendes gilt für die Vorrichtung der FR-PS 1 546 517, die nach dem gleichen Prinzip konstruiert ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die konstruktionsmäßig einfach, billig in der Herstellung ist und eine große Widerstandsfähigkeit gegen aggressive Atmosphären und thermische Beanspruchungen sowie eine ausgezeichnete Dichtheit gegenüber Gas liefert.

Die Erfindung betrifft daher eine Vorrichtung zum Abdichten der Verbindung zwischen dem drehbaren und dem feststehenden Teil eines Drehrohrofens, der eine zylindrische coaxial zu dem Ring des Ofens angeordnete Fläche und eine feststehende Abdichtungseinrichtung aufweist, die außenseitig zu der zylindrischen Fläche angeordnet ist und mit dieser in Reibkontakt steht, wobei die Abdichtungseinrichtung aus einer Reihe von Graphitteilen gebildet wird, die miteinander längs hauptsächlich radialer Flächen in Eingriff stehen, wobei die Graphitteile gegen die zylindrische

Fläche mit Hilfe einer flexiblen Einrichtung, etwa einem Seil oder einer Kette, gedrückt werden, die unter Zugspannung gehalten wird und eine Schleife bildet, die sich auf den Außenflächen dieser Graphitteile abstützt. Vorzugsweise stehen die Graphitteile untereinander über Flächen in Eingriff, die Abstufungen aufweisen, um einen eventuellen Gasdurchgang zu begrenzen. Vorzugsweise wird die flexible Einrichtung durch Kontergewichte gespannt gehalten. Stattdessen kann man auch eine oder mehrere Federn oder Zylinder verwenden.

Erfindungsgemäß wird daher nur eine flexible Andrückeinrichtung verwendet, wodurch die Probleme der Instandhaltung und Wartung sowie der Betriebssicherheit wesentlich verringert werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den beige-fügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt eine Teilansicht der Vorrichtung in einer Richtung parallel zur Achse des Drehrohrofens,
- Fig. 2 zeigt einen Teilschnitt längs der Linie II-II von Fig. 1,
- Fig. 3 zeigt eine Teilansicht eines Teils von Fig. 1 (die Wand 11 ist als abgenommen angenommen),
- Fig. 4 zeigt einen Schnitt längs der Linie IV-IV von Fig. 3.

In den Figuren ist ein Ring 1 eines Drehofens dargestellt, der durch einen Innenring 2 verlängert ist, der gewöhnlich mit der englischen Bezeichnung "nose ring" oder "Nasenring" benannt wird. Der Innenring 2 wird durch Luftzirkulation (Pfeile 3) gekühlt, die durch eine zylindrischkonische Verkleidung 4 geführt wird.

- A -

Ein zylindrisches Teil 5 aus Stahl, das konzentrisch zu dem Ring 1 des Drehofens angeordnet ist, bildet den umlaufenden Teil der Verbindung. Das zylindrische Teil 5 wird von Schwingarmen 6 getragen, die auf dem Ring 1 befestigt sind und es ermöglichen, die Rundheit des zylindrischen Teils 5 und seine Konzentrizität mit der Achse des Drehofens selbst dann aufrechtzuerhalten, wenn dessen Temperatur sehr viel unterhalb zu derjenigen des Rings 1 des Drehofens liegt. Das zylindrische Teil 5 ist ferner dicht mit der Verkleidung 4 verbunden, wobei Verschiebungen aufgrund der Regulierung der Konzentrizität und differentiellen Dilatationen durch eine weiche Verbindung zwischen den Teilen 4 und 5 absorbiert wird. Die Außenfläche des zylindrischen Teiles 5 ist auf einer Länge größer als die Amplitude von Positionsänderungen des Randes des Drehofens unter dem Einfluß von Temperaturänderungen eben.

Der feste Teil der Dichtung umfaßt eine Gesamtheit von siebenzig Teilen oder Platten 7 aus Graphit, die identisch, lückenlos und in Form eines Kranzes angeordnet sind. Die Platten 7 besitzen eine anfänglich plane Innenfläche 8, die reibschlüssig mit der Außenfläche des Teils 5 in Verbindung steht und schnell die gleiche Krümmung annimmt. Ihre Außenfläche 9 ist in axialem Sinne konkav, so daß die Gesamtheit der Außenflächen 9 der aneinandergrenzenden Platten 7 eine ringförmige Nut bilden. Die Kontaktflächen der Platten 7 aus Graphit miteinander besitzen eine Abstufung zur Bildung eines Falzes, der in Fig. 4 sichtbar ist, der ein Hindernis für den Durchgang von Gas oder Luft in axialer Richtung bildet, selbst wenn die aneinandergrenzenden Platten 7 nicht vollkommen miteinander in Eingriff stehen. Die beiden Falze einer Platte 7 sind parallel. Die Flächen senkrecht zur Achse des Drehofens sind plan.

Die Gesamtheit der Platten 7 wird in axialer Richtung durch zwei plane Wände 10, 11 gehalten, die jeweils an einer Seite angeordnet sind.

Die Wand 10 wird von einer Haube 12, die einen festen Teil des Drehofens, den Innenring 2 umgebend, bildet, über eine ringförmige Hülle 13 getragen.

Die Wand 11 ist mit der Wand 10 über L-förmige Träger 14 verbunden, die abnehmbar sind, um den Austausch der Platten 7 zu erleichtern, und einstellbar sind, um einen gewünschten Anpreßdruck einstellen zu können, der durch die Wände 10 und 11 auf die Platten 7 ausgeübt wird. Dieser Anpreßdruck muß ausreichend sein, um die Platten 7 zu halten und die Dichtigkeit im Kontakt von diesen mit der Wand 10 aufrechtzuerhalten, er muß jedoch ein radiales Gleiten der Platten 7 ermöglichen, um die Kompensation der Dilatation oder von Verformungen des zylindrischen Teils 5 zu gewährleisten. Jede Platte 7 wird an einer Seite durch einen Anschlag 25, der an der Wand 10 befestigt ist, und an der anderen Seite durch einen Anschlag 26 geführt, der an der Wand 11 befestigt ist, wobei die Falze der Platte 7 sich an den Anschlägen 25, 26 abstützen, ohne durch diese blockiert zu werden.

Ein Seil 15 ist um den gesamten Umfang in der Nut, die durch die Außenflächen 9 der Platten 7 gebildet wird, geführt, wobei seine Enden über Rollen 16 verlaufen und durch Kontergewichte 17 gespannt werden.

Die ringförmige Hülle 13 wird in ihrem oberen Teil von einer Luftleitung 18 durchsetzt, die mit einem Ventilator 19 verbunden ist, um einen Druckausgleich zwischen der Atmosphäre und dem Inneren des Drehofens herbeizuführen. In der Leitung 19 ist eine Druckregelklappe 20 vorgesehen, deren Öffnung durch eine elektrische Einrichtung 21 gesteuert wird, die auf Anzeigen einer Temperatursonde 22 anspricht, die auf die Lufttemperatur in der Luftleitung 18 benachbart zur Hülle 13 anspricht. Eine Erhöhung dieser Temperatur entspricht einer Luftabflußmenge aus dem Drehofen nach außen aufgrund eines Anstiegs des Innendrucks und umgekehrt.

Des weiteren sind an der Innenseite der Hülle 13 Ablenkplatten 23 und Flügel 24 vorgesehen, deren Rolle darin besteht, die Konvektionsströme zwischen der oberen und der unteren Dichtung der Hülle 13 zu begrenzen und die Entstaubung zu begünstigen, bevor der Staub die Dichtung erreicht. Die vier Ablenkplatten 23 sind an der Hülle 13 seitlich (zwei an jeder Seite) angeordnet, wobei die Länge jeder Ablenkplatte 23 etwas größer als die Teilung der Flügel 24 ist.

Die Wahl des Graphits, aus dem die Platten 7 hergestellt sind, hängt von den Betriebsbedingungen ab. Graphite mit geringer Dichte sind weniger hart als Graphite mit erhöhter Dichte. Folglich sind die Leckstellen durch den Kontakt der Platten 7 untereinander und mit dem zylindrischen Teil 5 begrenzter; umgekehrt verbrauchen sie sich schneller, vornehmlich unter schleifenden Bedingungen oder wenn es Formänderungen aufgrund von thermischen Kontraktionen gibt. Graphite, die mit Harzen imprägniert sind, können offensichtlich nur verwendet werden, wenn die Betriebstemperaturen der Dichtung mit den Eigenschaften dieser Harze kompatibel sind. Die selbstschmierenden Eigenschaften des Graphits bewirken, daß Reibungskräfte zwischen den Platten 7 und dem zylindrischen Teil 5 gering sind und der Verbrauch der Platten 7 begrenzt ist.

Der konstante durch das Seil 15 ausgeübte Druck ermöglicht immer die Aufrechterhaltung eines dichten Kontaktes der Graphitplatten 7 mit dem zylindrischen Teil 5, und zwar trotz der radialen und axialen Bewegungen aufgrund der relativen Deformierbarkeit des durch die Platten 7 gebildeten Graphitkranzes. Die Dilatationsbewegungen des zylindrischen Teils 5 sind zudem durch die Position dieses Teils begrenzt, die für das Teil 5 eine wirksame Kühlung sicherstellt.

DIPL.-ING. H. MARSCH 1934 - 1979
DIPL.-ING. K. SPARING
DIPL.-PHYS. DR. W. H. RÖHL
PATENTANWÄLTE
EUROPE. VERRETEREN BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

9

4000 DÜSSELDORF 1.
LINDEMANNSTRASSE 31
POSTFACH 140208
TELEFON (02 11) 67 22 46

2/340

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abdichten für einen Drehofen, wobei ein feststehender Kranz vorgesehen ist, der aus einer Reihe von Graphitteilen gebildet wird, die aneinanderstoßend kranzförmig angeordnet sind und mit ihrer Innenseite in Anlage gegen eine zylindrische Fläche gehalten werden, die coaxial zum Drehofen ist und sich mit diesem dreht. Das Andrücken wird durch eine flexible Einrichtung, etwa ein gespanntes Seil, erhalten, das die Graphitblöcke umgibt. Diese Einrichtung eignet sich insbesondere für Drehöfen mit großen Abmessungen.

Nummer: 30 47 404
 Int. Cl.³: F 27 B 7/24
 Anmeldetag: 17. Dezember 1980
 Offenlegungstag: 8. Oktober 1981

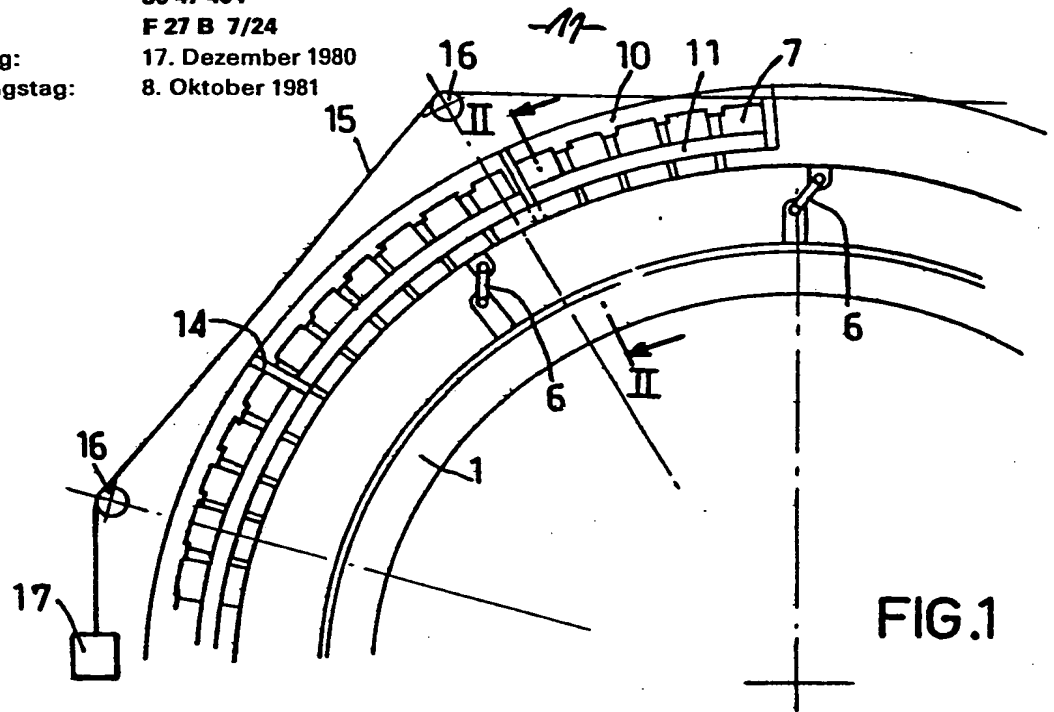


FIG. 1

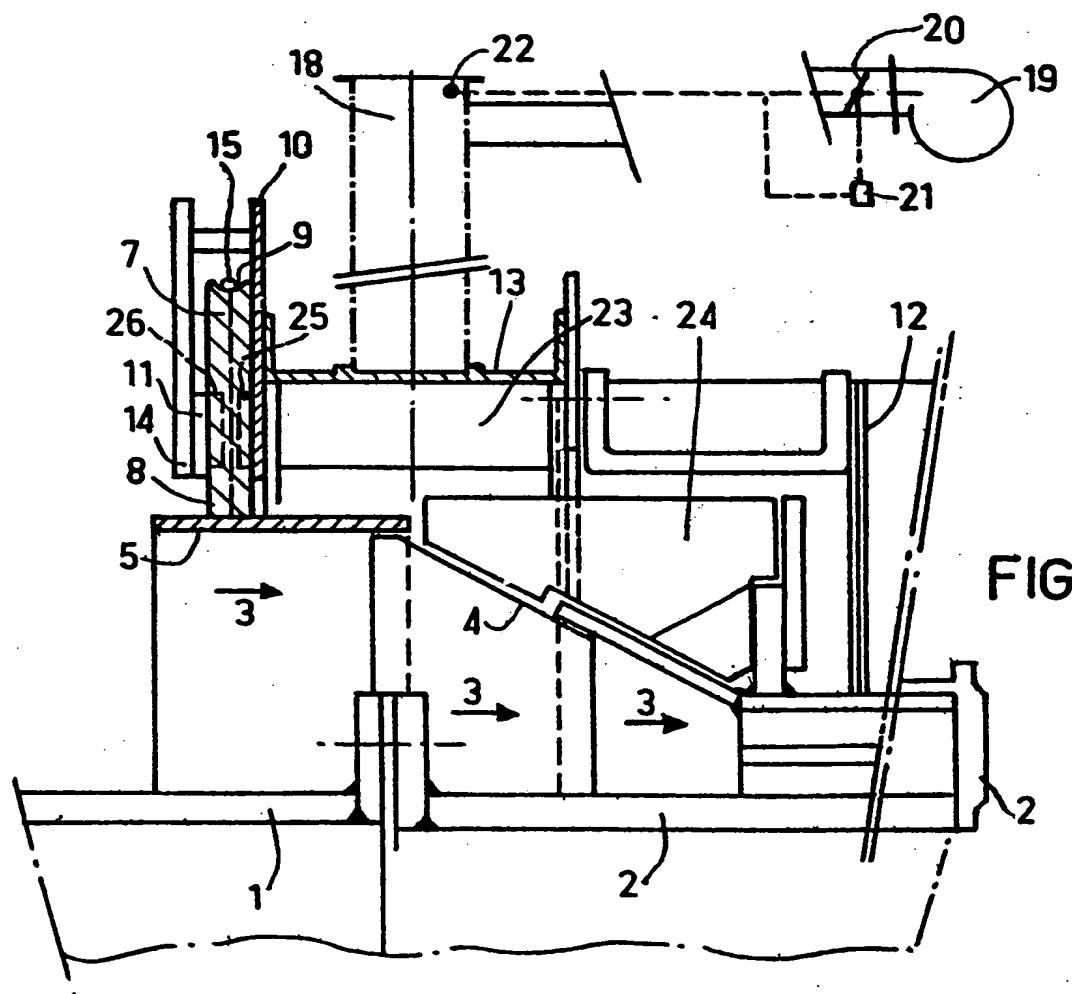


FIG. 2

130041/0806

ORIGINAL INSPECTED

- 10 -

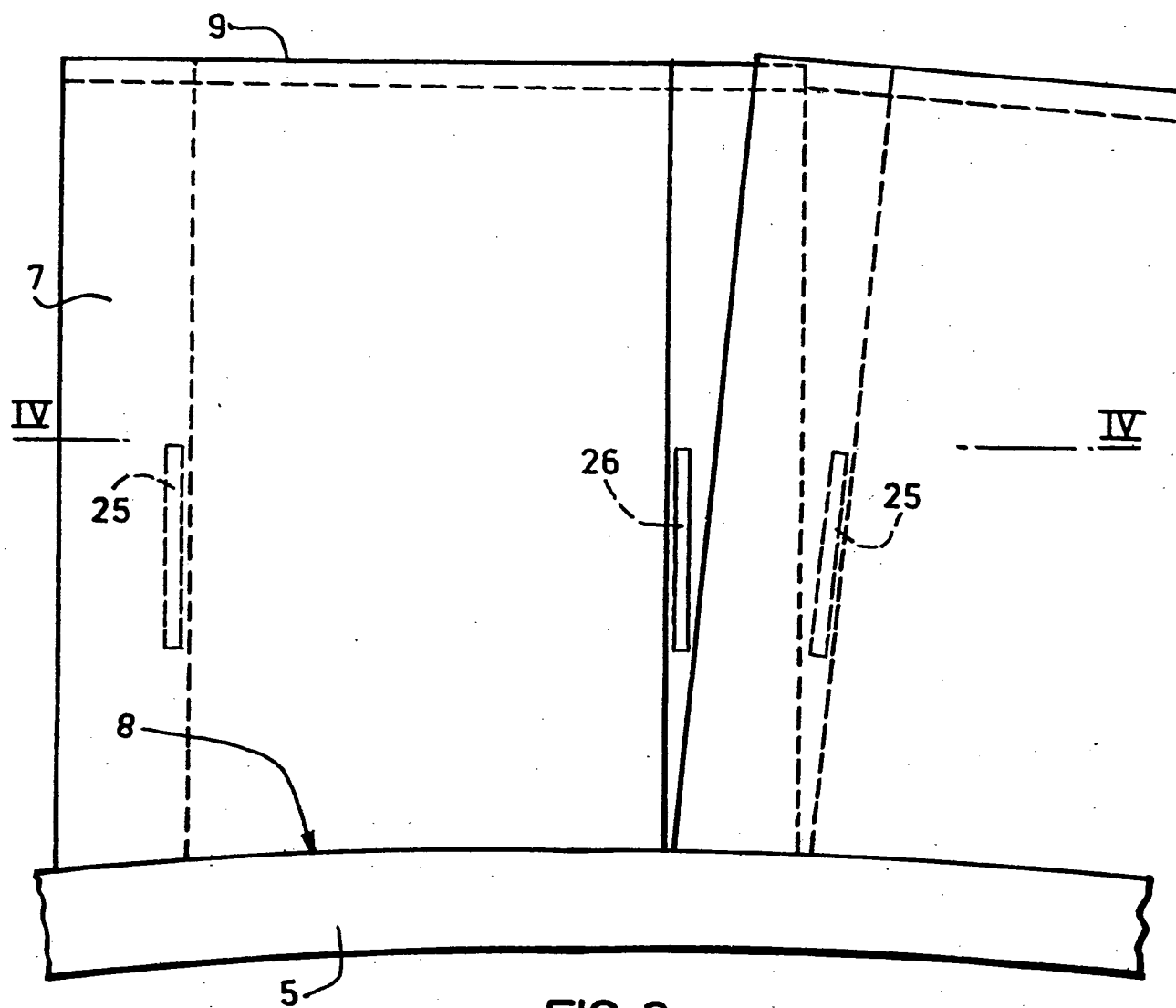


FIG. 3

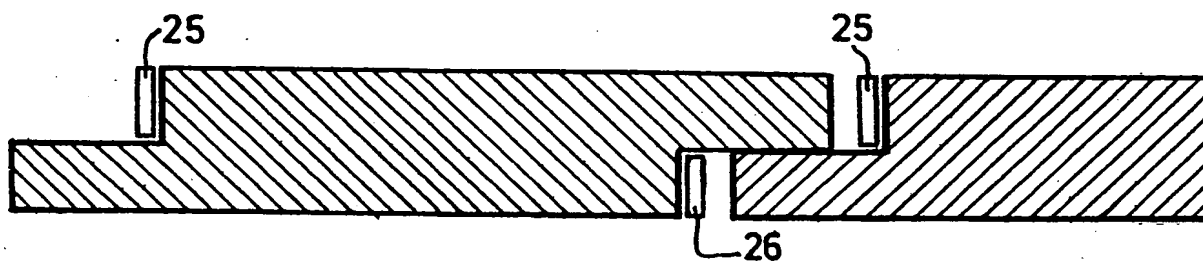


FIG. 4